



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No. 249/416

In re patent application of

Ki-ho KIM, et al.

Attn: Applications

Serial No. 10/684,577

Filed: October 15, 2003

For: BUILT-IN ANTENNA SYSTEM FOR INDOOR WIRELESS COMMUNICATIONS

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA. 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Korean Application No. 2002-62921, filed October 15, 2002.

Respectfully submitted,

March 17, 2004  
Date

  
Eugene M. Lee  
Reg. No. 32,039  
Richard A. Sterba  
Reg. No. 43,162

LEE & STERBA, P.C.  
1101 Wilson Boulevard Suite 2000  
Arlington, VA 20009  
Telephone: (703) 525-0978



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2002-0062921  
Application Number

출 원 년 월 일 : 2002년 10월 15일  
Date of Application OCT 15, 2002

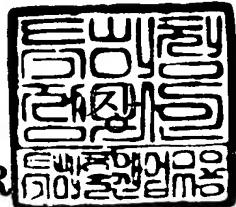
출 원 인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0021
【제출일자】	2002. 10. 15
【국제특허분류】	H01Q
【발명의 명칭】	옥내 무선통신용 벽체 매립형 안테나 시스템
【발명의 영문명칭】	Built-in antenna system for indoor wireless communications
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김기호
【성명의 영문표기】	KIM,Ki Ho
【주민등록번호】	580807-1162925
【우편번호】	137-779
【주소】	서울특별시 서초구 서초동 1685 삼풍아파트 2동1101호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영일
【성명의 영문표기】	KIM,Young Eil
【주민등록번호】	670102-1454825
【우편번호】	442-737

## 【주소】

경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지 대우아파트  
305동 1803 호

## 【국적】

KR

## 【발명자】

## 【성명의 국문표기】

권도훈

## 【성명의 영문표기】

KWON, Do Hoon

## 【주민등록번호】

730207-1149537

## 【우편번호】

442-470

## 【주소】

경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실주공5단지아파트  
515-1301

## 【국적】

KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정  
에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

이해영 (인)

## 【수수료】

## 【기본출원료】

19	면	29,000 원
----	---	----------

## 【가산출원료】

0	면	0 원
---	---	-----

## 【우선권주장료】

0	건	0 원
---	---	-----

## 【심사청구료】

17	항	653,000 원
----	---	-----------

## 【합계】

682,000 원
-----------

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

옥내 무선통신용 벽체 매립형 안테나 시스템에 관해 개시되어 있다. 개시된 안테나 시스템은 옥내의 선택된 어느 한 벽의 적어도 한쪽 면에 전파 방사면을 제외한 나머지 부분이 매립되는 AP 안테나를 구비하고 이에 연결되는 AP(RF unit)를 구비하는 시스템 또는 옥내의 선택된 어느 한 벽을 관통하여 구비된 안테나 구조체 및 상기 안테나 구조체에 연결된 AP(RF unit)를 구비하되, 상기 안테나 구조체가 상기 벽의 두께에 따라 가변이 가능한 슬라이딩 구조로 된 시스템이다. 이러한 본 발명을 이용하면, 이러한 본 발명의 안테나 시스템을 이용하면, 벽에 의한 주파수 대역의 쇠풀기를 최소화할 수 있고, 단말기가 옥내 어디에 위치하더라도 양질의 무선통신을 지원할 수 있다. 그리고 상기 단말기가 위치하는 장소에서 전계의 세기를 높일 수 있다.

**【대표도】**

도 2

**【명세서】****【발명의 명칭】**

옥내 무선통신용 벽체 매립형 안테나 시스템{Built-in antenna system for indoor wireless communications}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래 기술에 의한 옥내 무선통신용 안테나 시스템의 개략적 구성을 보여주는 모식도이다.

도 2 및 도 3은 각각 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 의한 옥내 무선통신용 벽체 매립형 안테나 시스템을 보여주는 모식도들이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따라 코너를 갖는 벽면에 설치된 옥내 무선통신용 벽체 매립형 안테나 시스템을 보여주는 모식도이다.

**\*도면의 주요 부분에 대한 부호설명\***

10:벽 14, 16:제1 및 제2 단말기

40, 60, 72:제1 내지 제3 엑세스 포인트(Access Point)(RF unit)

42, 74:제1 및 제2 전력 분배기(power divider)

44, 46, 76, 78, 80:제1 내지 제5 AP 안테나

48, 66, C, C1, C2, C3:제1 내지 제6 RF 케이블

62, 62a:제1 및 제2 혼 안테나(horn antenna)

63:피더(feeder)

64:슬라이딩 도파관 벽(sliding waveguide wall)

A1, A2, A3:제1 내지 제3 영역

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<14> 본 발명은 무선통신용 안테나 시스템에 관한 것으로써, 자세하게는 옥내 무선통신용 벽체 매립형 안테나 시스템에 관한 것이다.

<15> 옥내 무선통신에 대한 관심이 높아진 것은 홈 네트워크(Home network)등이 대두되면서 모빌리티(mobility)가 강한 웹 패드(Web Pad)등과 같은 무선기기들이 널리 사용되고, 그에 따라 무선통신의 품질을 향상시키기 위해 안테나의 성능 향상이 중요한 이슈(issue)로 떠오르게 되면서부터이다.

<16> 얼마전까지만 해도 옥내에서의 무선통신은 모빌리티가 낮거나 거의 없는 무선랜 등의 엑세스 포인트(Access Point, 이하 AP)와 노트북 컴퓨터사이에 이루어지는 것이 대부분이었기 때문에, 옥내 무선통신에 대해서 크게 관심을 갖지 않은 것이 사실이다.

<17> 옥내에서의 무선통신의 품질은 옥내 무선통신환경과 밀접한 관계가 있기 때문에, 옥내 무선통신의 품질 향상을 위해서는 옥내 무선통신환경에 대한 면밀한 검토가 선행되어야 한다

<18> 옥내 무선통신환경은 주거형태나 건축양식에 따라 달라질 수 있기 때문에, 옥내 무선통신환경은 각 나라별로 혹은 지역별로 달라질 수 있다. 예를 들어 미국의 경우, 주거 형태가 대부분 단독주택이고, 건축물의 내부구성도 골조를 제외하고는 석고

보드등 전파를 차단하지 않는 비금속 성분이 대부분이기 때문에, 일반적 형태의 안테나 또는 설치 위치에 따른 영향이 거의 없다고 할 수 있다.

<19> 그러나 한국과 같이 대표적인 주거 형태가 아파트인 경우, 건물구성의 대부분이 금속 성분인 철근 및 철골 구조이기 때문에, 전파의 진행을 방해하게 된다. 따라서 안테나의 설치 위치에 따라 무선통신 품질이 달라지게 된다.

<20> 종래 기술에 의한 옥내 무선통신 시스템의 경우, 도 1에 도시된 바와 같이 AP(12)와 AP용 안테나(12a)가 일체화되어 주로 벽(10)의 어느 한쪽 면에 설치된다. 이 경우, AP용 안테나(12a)에서 송신되는 신호는 벽(10)의 영향에 의해 주로 한 방향으로만 전파된다. 이에 따라, AP용 안테나(12a)와 가시선상에 위치한 무선통신용 제1 단말기(14)의 경우, AP용 안테나(12a)로부터 송신된 신호를 잘 수신할 수 있으나, 벽(10)에 가려진, 곧 벽(10)을 사이에 두고 위치하는 무선통신용 제2 단말기(16)의 경우, AP용 안테나(12a)로부터 수신되는 신호의 세기가 약하거나 수신이 어렵게 된다. 또한, 벽(10)의 영향에 의하여 AP용 안테나(12a)의 주파수 대역도 이동(shift)하게 된다.

<21> 도 1의 시스템을 아파트에 적용하는 경우, AP용 안테나(12a)가 거실에 설치되는 것이 일반적이고, AP용 안테나(12a)로부터 송출되는 빔 패턴(beam pattern) 또한 대부분 단일 방향성을 가지고 있다. 따라서, 거실 내부에서는 안정적으로 무선통신을 할 수 있으나, 일부 방에서는 통신속도가 저하되거나 통신이 불가능할 수 있다.

<22> 이를 해결하기 위해, 여러 AP를 적절히 설치할 수 있다. 이렇게 함으로써, 모빌리티가 낮은 무선기기를 이용한 무선통신에서 상기한 문제의 발생 소지가 낮아진 반면, 모빌리티가 높은 무선기기를 이용한 무선통신에서는 여전히 간섭 등의 문제가 발생된다.

<23> 상술한 바와 같이, 종래 기술에 의한 옥내 무선통신용 안테나 시스템의 경우, AP용 안테나와 가시선상에 위치한 단말기에 대해서는 양질의 무선통신을 지원하는 것이 가능하다, 가시선상에서 벗어난 위치에 있는, 곧 벽을 사이에 두고 위치하는 단말기에 대해서는 양질의 무선통신을 지원하기 어렵고, 심할 경우 지원이 불가할 수 있다. 특히, AP용 안테나가 벽에 인접하여 설치되어 있기 때문에, 주파수대역이 쇠프트(shift)되는 문제도 발생된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 따라서, 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 상술한 종래 기술의 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 무선통신에 사용되는 단말기가 옥내의 어디에 위치하더라도 양질의 무선통신을 지원할 수 있는 옥내 무선통신용 벽체 매립형 안테나 시스템을 제공함에 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<25> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 옥내의 선택된 어느 한 벽의 적어도 한쪽 면에 일부분이 매립된 제1 AP 안테나 및 상기 제1 AP 안테나에 연결된 AP(RF unit)를 구비하는 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템을 제공한다.

<26> 상기 선택된 어느 한 벽의 다른쪽 면에 일부분이 매립되고 상기 AP와 연결된 제2 AP 안테나가 구비되어 있다. 상기 제1 및 제2 AP 안테나는 전파 방출면을 제외한 나머지 부분이 상기 벽에 매립되어 있고, 전파 방사 효율을 극대화하기 위해 벽면과 최대한 평행하게 설치되어 있다.

<27> 상기 벽은 상기 제1 및 제2 AP 안테나가 설치된 부분에서 계속되는 부분이, 상기 제1 AP 안테나가 설치된 영역이 코너가 되도록 꺾여 있으며, 상기 꺾여진 부분의 바깥쪽 벽면에, 상기 제2 AP 안테나와 가시선상에 있지 않은 영역을 커버하기 위한 또 하나의 AP 안테나가 설치되어 있다. 이때, 상기 AP 안테나는 상기 바깥쪽 벽면에 전파 방사면을 제외한 나머지가 매립되도록 구비되어 있되, 전체는 매립되는 부분의 벽과 평행하게 구비된다.

<28> 상기 벽은 한 개의 방과 옥외를 구분하는 벽으로써, 적어도 한 부분이 상기 한 개의 방 안쪽으로 튀어나온 형태이고, 상기 제1 AP 안테나는 상기 벽의 튀어나온 부분과 마주하는 벽면에 구비되거나, 상기 제1 AP 안테나가 상기 튀어나온 벽의 한쪽 면에 구비되고, 상기 튀어나온 부분의 다른쪽 벽면에 AP 안테나가 더 구비된다. 이때, 상기 더 구비된 AP 안테나는 전파 방사면을 제외한 나머지가 매립되도록 구비되어 있되, 매립되는 부분의 벽과 평행하게 구비된다.

<29> 상기 제1 AP 안테나와 상기 AP, 상기 제1 및 제2 AP 안테나와 상기 AP, 상기 제1 및 제2 AP 안테나와 함께 구비되는 상기 AP 안테나와 상기 AP, 상기 벽의 튀어나온 부분에 구비된 상기 제1 AP 안테나 및 상기 AP 안테나와 상기 AP는 모두 일체화되어 상기 벽에 매립되어 있다.

<30> 상기에서, 상기 AP 안테나와 상기 AP사이의 벽에 상기 AP로부터 수신되는 신호를 각 AP 안테나로 분배하는 전력 분배기가 매립되어 있다.

<31> 또한, 본 발명은 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 옥내의 선택된 어느 한 벽을 관통하여 구비된 안테나 구조체 및 상기 안테나 구조체에 연결된 AP(RF unit)를 구비

하되, 상기 안테나 구조체는 상기 벽의 두께에 따라 가변이 가능한 슬라이딩 구조로 된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템을 제공한다.

<32> 여기서, 상기 안테나 구조체는 상기 벽의 양측으로 노출되고 상기 벽과 평행한 제1 및 제2 혼 안테나; 상기 AP로부터 수신되는 신호를 상기 제1 및 제2 혼 안테나로 전송하는 피더(feeder); 및 상기 제1 및 제2 혼 안테나와 상기 피더를 슬라이딩 구조로 연결하여 상기 두 안테나를 상기 벽의 두께에 매칭되게 설치할 수 있는 슬라이딩 도파관 벽 (sliding waveguide wall)으로 구성된다.

<33> 이러한 본 발명의 안테나 시스템을 이용하면, 벽에 의한 주파수 대역의 쉬프트를 최소화할 수 있고, 상기 단말기가 옥내 어디에 위치하더라도 양질의 무선통신을 지원할 수 있다. 그리고 상기 단말기가 위치하는 장소에서 전계의 세기를 높일 수 있다.

<34> 이하, 본 발명의 실시예에 의한 옥내 무선통신용 벽체 매립형 안테나 시스템을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 층이나 영역들의 두께는 명세서의 명확성을 위해 과장되게 도시된 것이다.

<35> <제1 실시예>

<36> 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 의한 옥내 무선통신용 벽체 매립형 안테나 시스템은 옥내의 선택된 어느 한 벽(10)의 양측에 각각 설치된 제1 및 제2 AP 안테나(44, 46)와 이에 연결된 제1 AP(40), 곧 RF 유닛을 구비한다. 제1 AP(40)는 제1 및 제2 AP 안테나(44, 46)와 분리되어 벽(10) 외부에 마련되어 있다. 제1 AP(40)와 제1 및 제2 AP 안테나(44, 46)사이에 존재하는 벽(10)에 제1 AP(40)와 제1 및 제2 AP 안테나(44, 46)와 연결된 전력 분배기(power divider, 42)가 마련되어 있다. 제1 전력 분

배기(42)는 제1 AP(40)로부터 송신되는 신호를 제1 및 제2 AP 안테나(44, 46)로 균등하게 분배하는 역할을 한다. 제1 AP(40)와 제1 전력 분배기(42), 제1 전력 분배기(42)와 제1 및 제2 AP 안테나(44, 46)는 각각 제1 RF 케이블(48)로 연결되어 있다.

<37> 제1 AP 안테나(44)는 무선통신용 제1 단말기(14)가 사용되는 영역과 마주하는 벽면에 설치되어 있는데, 전파가 방사되는 면을 제외한 나머지 부분이 벽(10)에 매립되어 있다. 제1 AP 안테나(44)는 전파 방사 효율이 극대화되도록 구비된 것이 바람직한데, 예를 들면 벽(10)과 최대한 평행하게 구비된 것이 바람직하다. 제2 AP 안테나(46)는 무선통신용 제2 단말기(16)가 사용되는 영역과 마주하는 벽면에 설치되어 있는데, 제1 AP 안테나(44)와 동등하게 구비된 것이 바람직하다.

<38> 제1 AP 안테나(44)는 자신과 가시선상에 위치하는 제1 단말기(14)에 제1 AP(40)로부터 수신된 신호를 방사하고, 제1 단말기(14)로부터 수신된 신호를 제1 AP(40)로 전송한다. 제2 AP 안테나(46)는 제2 단말기(16)로부터 수신되는 신호는 제1 AP(40)로 전송하고, 제1 AP(40)로부터 수신된 신호는 제2 단말기(16)로 방사한다.

<39> 한편, 옥내에 방이 한 개 혹은 건물에 사무실이 한 개인 경우, 도 2의 구성에서 제1 및 제2 AP 안테나(44, 46) 중, 어느 하나를 제거한 형태로 안테나 시스템을 구성할 수도 있다. 물론, 제1 전력 분배기(42)도 제거되고, 선택된 하나의 AP 안테나와 제1 AP(40)는 벽(10)을 통해서 직접 연결된다.

<40> 또한, 도 2의 구성에서 제1 및 제2 AP 안테나(44, 46)와 제1 AP(40)는 일체형으로 벽(10)에 매립되게 구비될 수 있다. 또한, 상기한 옥내에 방이 한 개만 존재하거나 건물에 한 개의 사무실만이 존재하는 경우에도 상기 선택된 AP 안테나와 제1 AP(40)는 일체

형으로 벽에 매립되게 구비될 수 있다. 이와 같이 제1 AP(40)와 이에 연결된 AP 안테나가 일체형으로 매립되게 구비된 경우, 제1 전력 분배기(42)는 당연히 불필요하게 된다.

<41> 다른 한편으로, 도 2에 도시한 일자형 벽(10)의 경우, 코너가 없기 때문에 무선통신을 위해 고려해야 할 영역이 벽(10)의 양측, 곧 두 영역인데 반해, 도 4에 도시한 벽(70)의 경우, 코너를 갖고 있기 때문에 무선통신을 위해 고려해야 할 영역이 세 영역, 곧 제1 내지 제3 영역(A1, A2, A3)으로 늘어난다. 이에 따라, 옥내에 코너를 갖는 벽(70)이 존재하는 경우에 대한 본 발명의 제1 실시예에 의한 안테나 시스템은 도 2에 도시한 바와 다소 차이가 있게 된다.

<42> 구체적으로, 도 4를 참조하면, 벽(70)의 안쪽인 제1 영역(A1)을 커버하기 위해 제1 영역(A1)과 접하는 벽면에 제3 AP 안테나(76)가 설치되어 있고, 벽(70)의 바깥쪽 중에서 도면상 벽(70)의 좌측 영역인 제2 영역(A2)을 커버하기 위해 제2 영역(A2)과 접하는 벽면에 제4 AP 안테나(78)가 설치되어 있다. 도면상으로, 벽(70)의 위쪽 영역인 제3 영역(A3)은 벽(70)의 코너에 의해 제4 AP 안테나(78)로부터 방사되는 전파가 도달되기 어렵고, 도달되더라도 그 세기가 미약한 영역이다. 이에 따라, 벽(70)의 제3 영역(A3)과 접하는 벽면에 제3 영역(A3)을 커버하기 위한 제5 AP 안테나(80)가 설치되어 있다. 제3 내지 제5 AP 안테나(76, 78, 80)는 제1 및 제2 AP 안테나(도 2의 44, 46)와 동일한 조건으로 구비된 것이 바람직하다. 따라서, 이에 대한 설명은 생략한다. 제3 내지 제5 AP 안테나(76, 78, 80)는 벽(70) 외부에 구비된 제3 AP(72)와 연결되어 있다. 제3 AP(72)와 제3 내지 제5 AP 안테나(76, 78, 80)는 벽(70)을 통해서 케이블로 연결되어 있는데, 그 중간에 제2 전력 분배기(74)가 구비되어 있다. 제3 전력 분배기(74)는 제3 AP(72)로부터 수신되는 신호를 제3 내지 제5 AP 안테나(76, 78, 80)로 균일하게 분배한다. 제3 전력 분

배기(74)와 제3 AP(72)는 제3 RF 케이블(C)로 연결되어 있고, 제3 전력 분배기(74)와 제3 내지 제5 AP 안테나(76, 78, 80) 각각은 제4 내지 제5 RF 케이블(C1, C2, C3)로 연결되어 있다.

<43> 한편, 도 4에 도시한 안테나 시스템의 경우에도, 제3 AP(72)와 제3 내지 제5 AP 안테나(76, 78, 80)를 분리시켜 구비하는 대신, 양쪽을 일체화시키고, 그 결과물을 벽(70)에 매립되게 구비할 수 있다. 이 경우, 제3 전력 분배기(74)는 불필요하게 된다.

<44> 또한, 도 4에 도시한 벽(70)이 한 개의 방을 둘러싸는 것이고, 제2 및 제3 영역(A2, A3)이 상기 방의 내부이고, 제1 영역(A1)은 상기 방의 외부, 곧 옥외인 경우, 제3 AP 안테나(76)는 불필요하게 된다. 그러나, 비록 한 개의 방이지만, 벽(70)이 상기 방의 안쪽으로 크게 튀어나온 형태, 곧 모서리를 갖기 때문에 상기 한 개의 방에 한 개의 AP 안테나가 설치된 경우, 단말기의 위치에 따라 상기 단말기와 상기 한 개의 AP 안테나는 가시선상에 놓이지 않게 된다. 그러므로, 한 개의 방이라 하더라도, 벽의 형태에 따라, 한 개, 두 개 또는 그 이상의 AP 안테나가 필요하게 된다.

<45> <제2 실시예>

<46> 벽을 관통하는 안테나 구조체가 구비된 것에 특징이 있다.

<47> 구체적으로, 도 3을 참조하면, 벽(10)에 홀(h)이 형성되어 있다. 벽(10) 외부에 구비된 제2 AP(60)로부터 수신되는 신호를 벽(10) 양측에 위치된 단말기(미도시)를 향해 방사하기 위해, 홀(h)에 소정의 안테나 구조체(62, 62a, 63, 64)가 구비되어 있다. 제2 AP(60)와 안테나 구조체(62, 62a, 63, 64)는 벽(10)을 통해서 제2 RF 케이블(66)로 연결되어 있다. 안테나 구조체(62, 62a, 63, 64)는 제2 AP(60)로부터 수신된 신호를 홀(h)

양단에 벽(10)과 평행하게 구비된 제1 및 제2 혼(horn) 안테나(62, 62a)에 전달하는 피더(feeder)(63), 피더(63)와 제1 및 제2 혼 안테나(62, 62a)를 슬라이딩 구조로 연결시키는 슬라이딩 도파관 벽(64), 벽(10) 양측에 위치한 무선통신용 단말기(미도시)에 피더(63)로부터 전달되는 신호를 방사하고, 상기 단말기로부터 수신된 신호를 피더(63)에 전달하는 제1 및 제2 혼 안테나(62, 62a)로 구성된다. 제2 AP(60)는 피더(63)와 연결되어 있다.

<48> 한편, 본 발명자는 본 발명을 검증하기 위한 방편으로, 광선법에 의한 전계세기 분포를 해석하였다. 이때, 무지향성 다이폴(dipole) 안테나를 사용하였으며, 벽면과 벽 내부에 각각 설치하여 비교분석하였다. 본 검증은 2.44 GHz에서 실시하였으며, 5GHz 대역에서도 유사한 결과를 나타내었다. 검증 결과는 도면없이 설명한다.

<49> 먼저, 상기 무지향성 다이폴 안테나를 벽면에 설치 한 경우, 안테나에서 송출되는 신호는 벽에 차단되어 전파가 되지 않았다.

<50> 반면, 상기 무지향성 다이폴 안테나를 벽 내부에 설치한 경우, 상기 안테나를 벽면에 설치하였을 때보다 25dB 이상 높은 전계세기 분포를 나타내었다.

<51> 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 예들 들어 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 AP로부터 수신된 신호를 AP 안테나별로 세기를 다르게 분배할 수 있는 분배기를 사용해서 도 2 또는 도 4에 도시한 전력 분배기를 대체할 수도 있을 것이다. 또한, 제2 실시예에서 벽의 한쪽에만 단말기가 위치하는 경우, 제1 및 제2 혼 안테나(62, 62a) 중에서 선택된 어느 하나는 제거할 수도 있을 것이다. 또한, 상기한 AP 안테나들 중에서 일부는 벽에 매립되지 않은 형태로 구비

할 수도 있을 것이다. 이와 같이 본 발명은 다양하게 더 변형시킬 수 있기 때문에, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

#### 【발명의 효과】

<52> 상술한 바와 같이, 본 발명의 안테나 시스템은 옥내 무선통신용 단말기가 위치하는 영역과 접하는 벽면마다 벽과 평행하게 매립된 형태로 안테나를 구비한다. 때문에, 본 발명의 안테나 시스템을 이용하는 경우, 단말기는 옥내 어디에서나 항상 상기 안테나와 가시선상에 위치하게 되므로, 종래에 비해 상기 안테나로부터 수신되는 전계의 세기, 곧 신호의 세기가 높아져서 무선통신의 품질이 향상된다. 아울러, 벽에 의한 주파수 대역의 쉬프트도 최소화할 수 있다.

**【특허 청구범위】****【청구항 1】**

옥내의 선택된 어느 한 벽의 적어도 한쪽 면에 일부분이 매립된 제1 AP 안테나; 및 상기 제1 AP 안테나에 연결된 AP(RF unit)를 구비하는 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 선택된 어느 한 벽의 다른쪽 면에 일부분이 매립되고 상기 AP와 연결된 제2 AP 안테나가 구비된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 AP 안테나는 전파 방출면을 제외한 나머지 부분이 상기 벽에 매립되어 있고, 상기 제1 및 제2 AP 안테나 전체는 전파 방사 효율을 극대화하기 위해 벽면과 최대한 평행하게 설치된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

**【청구항 4】**

제 2 항에 있어서, 상기 벽은 상기 제1 및 제2 AP 안테나가 설치된 부분에서 계속 되는 부분이, 상기 제1 AP 안테나가 설치된 영역이 코너가 되도록 꺾여 있으며, 상기 꺾여진 부분의 바깥쪽 벽면에, 상기 제2 AP 안테나와 가시선상에 있지 않은 영역을 커버하기 위한 제3 AP 안테나가 설치된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

**【청구항 5】**

제 4 항에 있어서, 상기 제3 AP 안테나는 상기 바깥쪽 벽면에 전파 방사면을 제외한 나머지가 매립되도록 구비되어 있되, 전체는 매립되는 부분의 벽과 평행하게 된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

**【청구항 6】**

제 1 항에 있어서, 상기 벽은 한 개의 방과 옥외를 구분하는 벽으로써, 적어도 한 부분이 상기 한 개의 방 안쪽으로 튀어나온 형태이고, 상기 벽의 튀어나온 부분의 한쪽 벽면에 상기 제1 AP 안테나가 구비되어 있고, 상기 튀어나온 부분의 다른쪽 벽면에 제4 AP 안테나가 설치된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

**【청구항 7】**

제 6 항에 있어서, 상기 제4 AP 안테나는 전파 방사면을 제외한 나머지가 매립되도록 구비되어 있되, 매립되는 부분의 벽과 평행하게 된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

**【청구항 8】**

제 1 항 또는 제 6 항에 있어서, 상기 제1 AP 안테나 및 AP는 일체화되어 상기 벽에 매립된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

**【청구항 9】**

제 2 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 AP 안테나와 상기 AP는 일체화되어 상기 벽에 매립된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

## 【청구항 10】

제 4 항에 있어서, 상기 제1 내지 제3 AP 안테나와 상기 AP는 일체화되어 상기 벽에 매립된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

## 【청구항 11】

제 6 항에 있어서, 상기 제1 및 제4 AP 안테나와 상기 AP는 일체화되어 상기 벽에 매립된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

## 【청구항 12】

제 2 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 AP 안테나와 상기 AP사이의 벽에 상기 AP로부터 수신되는 신호를 상기 제1 및 제2 AP 안테나로 분배하는 전력 분배기가 매립된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

## 【청구항 13】

제 4 항에 있어서, 상기 제1 내지 제3 AP 안테나와 상기 AP사이의 벽에 상기 AP로부터 수신되는 신호를 상기 제1 내지 제3 AP 안테나로 분배하는 전력 분배기가 매립된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

## 【청구항 14】

제 6 항에 있어서, 상기 제1 및 제4 AP 안테나와 상기 AP사이의 벽에 상기 AP로부터 수신되는 신호를 상기 제1 및 제4 AP 안테나로 분배하는 전력 분배기가 매립된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

## 【청구항 15】

옥내의 선택된 어느 한 벽을 관통하여 구비된 안테나 구조체; 및

상기 안테나 구조체에 연결된 AP(RF unit)를 구비하되,

상기 안테나 구조체는 상기 벽의 두께에 따라 가변이 가능한 슬라이딩 구조로 된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

#### 【청구항 16】

제 15 항에 있어서, 상기 안테나 구조체는,

상기 벽의 양측으로 노출되고 상기 벽과 평행한 제1 및 제2 혼 안테나;

상기 AP로부터 수신되는 신호를 상기 제1 및 제2 혼 안테나로 전송하는 피더 (feeder); 및

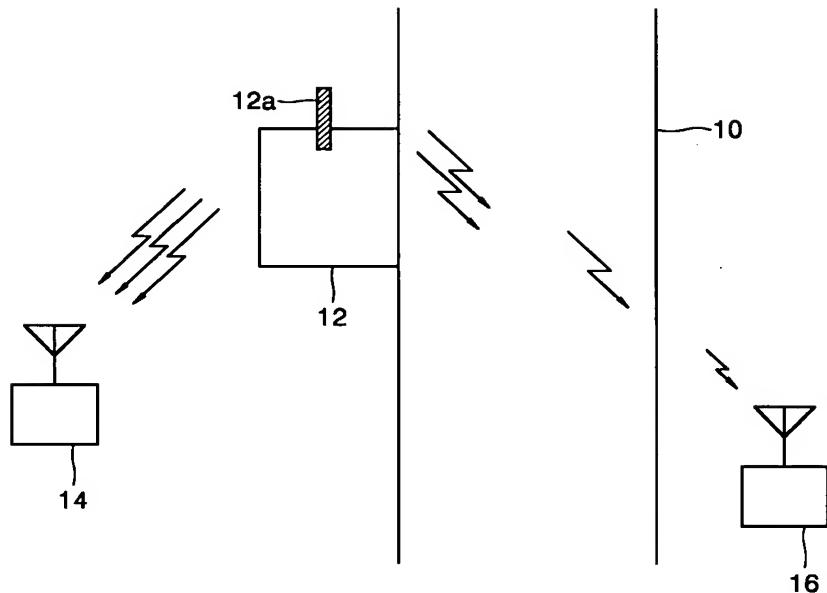
상기 제1 및 제2 혼 안테나와 상기 피더를 슬라이딩 구조로 연결하여 상기 두 안테나를 상기 벽의 두께에 매칭되게 설치할 수 있는 슬라이딩 도파관 벽(sliding waveguide wall)으로 구성된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

#### 【청구항 17】

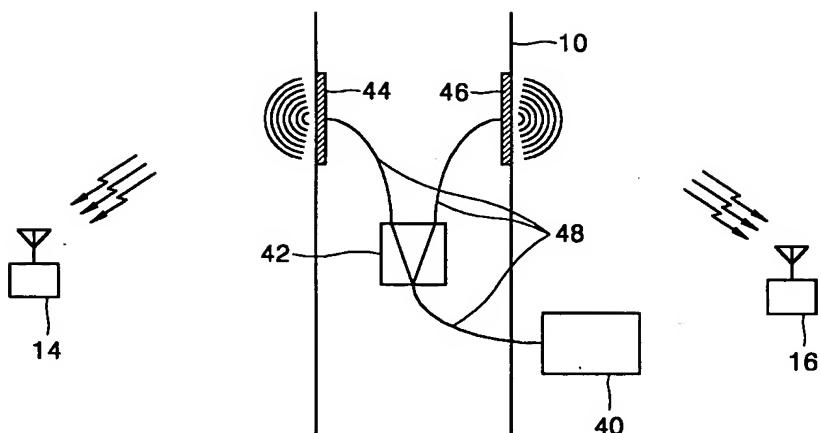
제 16 항에 있어서, 상기 AP는 상기 벽을 통해서 상기 피더에 연결된 것을 특징으로 하는 옥내 무선통신용 안테나 시스템.

## 【도면】

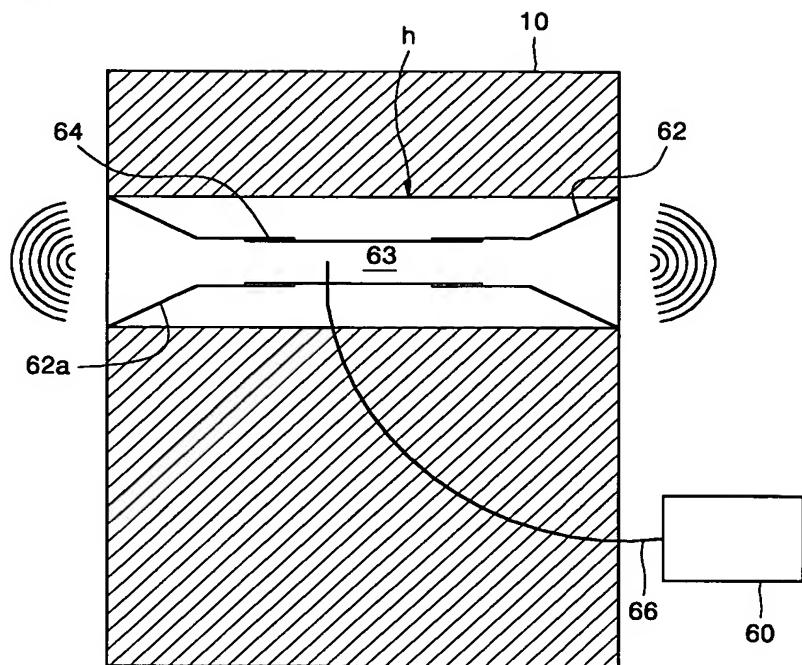
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

